

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété
Intellectuelle
Bureau international



(43) Date de la publication internationale
7 septembre 2001 (07.09.2001)

PCT

(10) Numéro de publication internationale
WO 01/64055 A1

(51) Classification internationale des brevets⁷ : A23L 1/10, A23K 1/00, A23L 1/16, A21D 13/00, A23C 9/00, A23G 3/00

(74) Mandataires : PEAUCELLE, Chantal etc.; Cabinet Armengaud Ainé, 3, avenue Bugeaud, F-75116 Paris (FR).

(21) Numéro de la demande internationale :
PCT/FR01/00545

(81) États désignés (national) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NO, NZ, PL, PT, RO, RU, SD, SE, SG, SI, SK, SL, TJ, TM, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZW.

(22) Date de dépôt international :
23 février 2001 (23.02.2001)

(84) États désignés (régional) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(25) Langue de dépôt : français

Publiée :

(26) Langue de publication : français

— avec rapport de recherche internationale

(30) Données relatives à la priorité :
00/02404 25 février 2000 (25.02.2000) FR

En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.

(71) Déposant (pour tous les États désignés sauf US) :
GRANDS MOULINS DE PARIS [FR/FR]; 99, rue
Mirabeau, F-94853 Ivry sur Seine Cedex (FR).

(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) : DUBOIS, Michel [FR/FR]; 29, avenue Hector Berlioz, F-78530 Buc (FR). BRETILLARD, Eric [FR/FR]; 90, rue Gabriel Péri, F-28000 Chartres (FR).

(54) Title: FOOD OR NON-FOOD PRODUCT BASED ON WHEAT EXTRACTS

(54) Titre : PRODUIT ALIMENTAIRE OU NON ALIMENTAIRE A BASE D'EXTRAITS DE BLE

(57) Abstract: The invention concerns a food or non-food product, characterised in that it contains a specific wheat extract, derived from peripheral constituents of wheat grain and walls or membranes of the albumen cells, providing rheological, film-forming and emulsifying properties, said properties enabling to stabilise more or less complex composition, the peripheral constituents being obtained by turbomilling of wheat shorts, themselves derived from a conventional milling process.

(57) Abrégé : Produit alimentaire ou non alimentaire, caractérisé en ce qu'il comporte un extrait spécifique de blé, issu des constituants périphériques du grain de blé et des parois ou membranes des cellules de l'albumen, conférant des propriétés rhéologiques, filmogènes et émulsifiantes, ces propriétés permettant de stabiliser des compositions plus ou moins complexes, les constituants périphériques étant obtenus par turboséparation de remoulages, eux-mêmes obtenus selon un process meunier traditionnel.

WO 01/64055 A1

**"Produit alimentaire ou non alimentaire
à base d'extraits de blé "**

La présente invention est relative à l'élaboration d'un
5 produit à base d'un extrait de blé obtenu par fractionnement fin des constituants périphériques du grain de blé, cet extrait devant posséder des caractères rhéologiques, filmogènes et émulsifiants afin de permettre d'envisager de nombreuses applications tant alimentaires
10 que non alimentaires.

Dans le cadre non limitatif d'une application dans le domaine alimentaire, la présente invention vise un produit communément appelé "crème dessert", celle-ci comportant un
15 extrait ou adjuvant provenant des parties périphériques de grains de blé : "Crème de blé".

Ce produit fini est stable et a les caractéristiques attendues d'une crème dessert : l'onctuosité, l'épaisseur,
20 le comportement thixotrope. Il offre une texture épaisse et légèrement gélifiée, lisse et brillante. Par ailleurs, le produit est consommable sans arôme supplémentaire, grâce à l'arôme naturel malté apporté par la "Crème de blé".

25 Ce produit a un goût de blé marqué, ainsi qu'une coloration beige, qui indique bien son origine.

Les compositions, par exemple, de crèmes dessert industrielles connues de l'art antérieur demandent
30 aujourd'hui une formulation complexe qui associe des amidons purifiés à partir du maïs, de la pomme de terre ou du blé, à des agents de texture tels que gomme de xanthane, farine de guar, farine de caroube, carraghénanes. En effet, une crème dessert, telle que l'apprécient les

consommateurs, ne doit pas seulement être épaisse, elle doit aussi avoir un comportement rhéologique qui lui permet de rester dans la cuillère sans s'affaisser, et ainsi conserver une sorte de gélification, tout en gardant un 5 comportement de liquide épais.

C'est l'existence de la gomme Xanthane produite par un microorganisme, des carraghénanes extraits d'algues rouges soit originaires des côtes atlantiques, soit cultivées dans 10 l'océan Pacifique, des farines de caroube, le caroubier étant cultivé dans le pourtour méditerranéen, des farines de guar, le guar provenant surtout du Pakistan et de l'Inde, qui a permis de proposer au consommateur cette texture très spécifique de la crème dessert actuellement 15 conditionnée dans des pots qui contiennent entre 100 grammes et 1 kilogramme de produit.

Ces produits ont l'inconvénient de ne pas pouvoir être tracés étant donnée l'origine multiple des composants. Par 20 ailleurs, ces produits hautement purifiés ont l'inconvénient de ne pas apporter de valeur nutritionnelle. Ils apportent une rhéologie, mais la valeur nutritionnelle est essentiellement apportée par le lait. La valeur nutritionnelle d'une crème dessert est donc celle du lait.

25

La présente invention vise donc à pallier les inconvénients des compositions de l'art antérieur en proposant un adjuvant qui a l'avantage de rassembler à la fois les caractéristiques rhéologiques du produit d'origine dans 30 lequel il est incorporé et la traçabilité des ingrédients tout en apportant en plus une valeur nutritionnelle, provenant en fait des constituants périphériques du grain de blé, qui sont les plus riches en nutriments. Le produit élaboré à l'aide de l'adjuvant apporte par lui-même des

composants essentiels (vitamines, sels minéraux, fibres) en plus des caractéristiques techniques et gustatives.

L'autre avantage est de répondre aux associations de 5 consommateurs qui demandent des produits naturels exempts d'agents de texture dont l'origine ne peut être tracées jusqu'au champ, et qui recherchent des produits complexes, élaborés, ne comportant que des matières premières naturelles, voire des auxiliaires technologiques lorsque 10 c'est nécessaire.

Le produit, objet de l'invention, permet à la fois de répondre à la demande de produits authentiques, issus directement de l'agriculture, tracés, et en même temps de 15 répondre à l'exigence du goût et à celle de la nutrition.

A cet effet, le produit objet de l'invention, se caractérise en ce qu'il comporte un extrait spécifique de blé, issu des constituants périphériques du grain de blé et 20 des parois ou membranes des cellules de l'albumen, conférant des propriétés rhéologiques, filmogènes et émulsifiantes, ces propriétés permettant de stabiliser des compositions plus ou moins complexes.

25 Selon un mode préféré de réalisation d'un produit comportant l'extrait objet de l'invention, celui-ci est élaboré à partir de techniques d'extraction de constituants issus de grains de blé, de seigle, d'orge ou analogue.

30 On rappelle qu'un grain de blé est formé de trois régions:

- l'albumen constitué de l'albumen amylocé (dans lequel subsistent des cellules remplies de granules d'amidon dispersés au milieu d'une matrice protéique et dont les

parois cellulaires sont peu visibles), que les meuniers appellent l'amande, et de la couche à aleurone, soit 80 à 85. du poids du grain. L'amande constitue la réserve alimentaire dont a besoin le germe pour sa croissance.

5 C'est elle qui est utilisée pour la production de la farine. Les protéines, peu solubles, sont désignées selon le terme générique de "gluten" et sont essentiellement dans les membranes ou parois des cellules qui enveloppent les grains d'amidon. Ces mêmes membranes semblent riches en 10 pentosanes.

- les enveloppes de la graine et du fruit, globalisées sous le terme de péricarpe, formées de 6 tissus différents : épiderme du nucelle, tégument séminal ou testa (enveloppe 15 de la graine), cellules tubulaires, cellules croisées, mésocarpe et épicarpe, soit 13 à 17% du grain.

- le germe (3% du grain) composé d'un embryon (lui-même formé du coléoptile, de la gemmule, de la radicule, du 20 coléorhize et de la coiffe) et du scutellum. Le germe est très riche en acides gras essentiels, en vitamine E, et en un grand nombre de protéines et d'enzymes nécessaires au démarrage de la jeune plante.

25 Dans le tableau 1 ci-dessous, on donne la distribution histologique indicative des principaux constituants du grain de blé. (d'après P. Feillet: Le grain de blé) :

	Grain	Péricarpe*	Aleurone	Albumen	Germe		
	%G	%T	%G	%T	%G	%T	%G
Protéines	13,7	10	4,4	30	15,3	12,0	73,5
Lipides	2,7	0	0	9	23,6	2	62,9
Amidon	68,9	0	0	0	0	82	100
Sucres réducteurs	2,4	0	0	0	1,3	62,7	30
Pentosanes	7,4	43	35,1	46	43,8	1,6	18,3
Cellulose	2,3	40	37,1	3	7,6	0,1	3,1
Minéraux	1,9	7	22,6	12	43,6	0,5	22,6
						6	9,7

% G = % du constituant dans le grain

% T = % du constituant dans le tissu

* % du tissu dans le grain.

5 Dans le domaine de la meunerie, la séparation a davantage lieu au niveau des assises sous-corticales situées à la périphérie du grain, et précisément la couche à aleurone. Elles contiennent les enzymes capables de cataboliser les contenus de l'amande et de synthétiser les produits 10 nécessaires au développement de l'embryon. Elle a manifestement un rôle essentiel dans l'orientation du métabolisme du grain en germination. Elle contient, avec le germe, les éléments nutritifs les plus importants. Cette couche à aleurone était aussi appelée la "couche 15 merveilleuse" tant elle contient de composants intéressants et tout particulièrement les vitamines du groupe B, la vitamine PP, des sels minéraux (phosphore, magnésium, fer,...), des protéines solubles dont l'aminogramme a une valeur nutritionnelle supérieure à 20 celle du gluten, et toute une gamme d'activité enzymatique.

Le péricarpe est l'enveloppe du grain, il représente la partie majoritaire du son. Son rôle est de protéger l'ensemble des constituants vitaux du grain des agressions

extérieures. Il est principalement constitué de cellulose, de pentosanes insolubles, de β -glucanes, et de lignine.

Les méthodes de la meunerie traditionnelles permettent de 5 séparer un certain nombre de fractions du blé avec pour objectif de séparer d'un côté la farine et de l'autre ce qui ne peut être valorisé comme farine. Hors de la farine, laquelle est constituée de fractions de l'amande, on va trouver :

10

- le germe ; aujourd'hui valorisé comme tel ou à l'origine d'ingrédients spécifiques.

15 - les remouillages qui regroupent à la fois les parois des cellules de l'albumen et des parties des assises sous-corticales, incluant également des fragments des enveloppes. Dans la fracture du péricarpe, lors du process meunier, des assises sous-corticales peuvent rester collées ainsi que des fractions d'amidon. Ils sont destinés, 20 aujourd'hui, à l'alimentation animale.

Les sons, généralement séparés en fins sons et gros sons, en fonction de leur granulométrie et qui sont constitués en majeure partie des couches périphériques riches en fibres 25 (cellulose, lignine, bêta glucanes, pentosanes insolubles). Mais le son contient toujours de l'amidon, et des protéines solubles (originaires surtout de la couche à aleurone).

Dans le process meunier traditionnel, on favorise 30 l'extraction de la farine. Les broyeurs fractionnent le blé en fragments de plus en plus fins, et les "planschisters" permettent de séparer les fractions selon leur taille. La souplesse du péricarpe confrontée à la friabilité de l'amande, permet de séparer des morceaux de grande taille

et plats (le son) de fractions petites et moins aplatis (les semoules). Les convertisseurs et les claqueurs écrasent les semoules de l'amande pour les convertir en farine.

5

Les refus en fin de convertissage et en fin de broyage, c'est à dire les fractions qui ne peuvent être écrasées en poudre fine, proviennent soit des enveloppes des cellules de l'amande, soit des assises sous-corticales encore 10 associées à des fragments du péricarpe.

Ils sont rassemblés selon ce qu'il est convenu d'appeler le remouillage, le remoulage bis contenant plus d'assises sous-corticales, et jusqu'à des fragments d'enveloppe, le 15 remoulage blanc contenant davantage de paroi des cellules de l'amande.

Selon un premier aspect de l'invention, l'extrait entrant dans la composition du produit alimentaire ou non 20 alimentaire provient d'une valorisation des résidus de remouillage qui étaient généralement destinés à l'alimentation animale.

Le remouillage se présente habituellement sous la forme d'une 25 poudre colorée, inapte à faire du pain, et néanmoins riche en protéines. La confrontation du process meunier aux connaissances sur la structure du grain de blé a conduit à rechercher du côté des remoulages les composés susceptibles d'apporter à la fois des fonctionnalités rhéologiques et 30 des qualités nutritionnelles.

La granulométrie moyenne du remouillage se situe aux alentours de 300 μ . Il s'agit le plus souvent de fragments du péricarpe dont ne sont pas séparés la couche à aleurone

et des fragments de l'albumen. Mais, étant donné le process meunier, il s'agit de produits de mélange dont la répartition est statistique.

5 Le tableau 2 ci-après illustre une composition des sous-produits de mouture :

Produits (% du blé)	Gros sons (7,7 %)	Fins sons (9,1 %)	Remoulages (3,2 %)	Germes (0,2 %)
Cendres	7,5	6,1	4,1	4,6
Protéines (Nx5,7)	16,8	17,2	20,1	32,6
Amidon	14,7	19,3	24,6	20,8
Sucres	7,1	8,3	10,8	16,9
Cellulose	12,3	10,4	6,0	3,3
Pentosanes	34,7	32,4	24,7	8,2
Lipides	2,3	3,4	4,2	8,3
TOTAL	95,4	97,1	94,5	94,7

Selon A. Colas in Le Pain, colloque CNERNA, éditions CNRS, 1977

10 Le taux de lipides, de cellulose, de sucres, de protéines et de pentosanes permet de conclure que les contenus du remoulage sont fortement centrés sur la couche à aleurone, mais contiennent également des fractions de germe.

15 C'est à partir du remoulage que l'adjuvant qui va être incorporé au produit final doit être extrait.

A cette fin, on utilise les outils de broyage et séparation qui sont les outils les plus pointus du métier de la meunerie, à savoir des techniques à base de turboséparation. Ce procédé permet, classiquement, de séparer des fractions de farine enrichies en protéines ou en amidon. Le procédé comporte usuellement deux étapes :

25 - un broyage complémentaire des farines avec un broyeur à broches ou à tourbillons destiné à dissocier les

agglomérats principalement constitués de protéines et d'amidon ;

- la classification des particules obtenues en fonction de 5 leur taille (10 à 80 μm environ) et de leur densité (celle de l'amidon est égale à 1,5 et celle des protéines à 1,32).

Le tableau 3 ci-dessous illustre un exemple de composition de farines turboséparées (tiré de P.Feillet : Le grain de 10 blé) :

	Farine d'alimentation	Fractions		
		Grosse	Moyenne	Fine
Farine d'alimentation	100	52	37	11
Cendres (\pm farine)	0,55	0,53	0,47	0,60
Granulométrie moyenne (μ)	54	53	22	10
Amidon (\pm farine)	82	84	89	77
Amidon endommagé (\pm amidon)	12	14	13	27
Protéines (\pm farine)	13	12,5	8	19
Protéines solubles (\pm protéines)	17,1	15,0	18,7	10,9
Gliadines (\pm protéines)	48,7	48,6	42,7	54,7
Gluténines (\pm protéines)	34,2	36,4	38,7	34,4
(-SH+S-S) ($\mu\text{.éq.}/\text{g. protéines}$)	136	127	138	133
Lipides (\pm farine)	1,2	1,8	1,4	2,9
Lipides libres (\pm farine)	0,7	1,3	1,0	2,1
Lipides liés (\pm farine)	0,5	0,5	0,4	0,8
Alvéogramme (W)	146	156	60	468

En référence à l'hypothèse émise par Hess (1954) sur la présence dans l'albumen de protéines interstitielles 15 servant de ciment entre les granules d'amidon, eux-mêmes enrobés d'une fine couche de protéines adhérentes, la turboséparation permet d'enrichir certaines fractions en protéines interstitielles (les fractions fines riches en protéines), d'autres en granules d'amidon et en protéines 20 adhérentes (les fractions de granulométrie intermédiaire riches en amidon) et d'isoler une troisième fraction constituée de grosses particules sensiblement identiques au

matériel de départ fait des protéines adhérentes et des granules d'amidon non dissociés.

Compte tenu que le coût du procédé de turboséparation est 5 relativement important (il s'élève à environ 4 kWh par kilogramme de protéines déplacées), l'utilisation de la turboséparation sur le remoulage suppose a priori une valorisation importante des fractions. Or la turboséparation du remoulage, étant donné la composition de 10 cette fraction, n'a pas pour conséquence de déplacer des protéines utilisables en panification, elle trouve sa justification dans la possibilité de valorisation d'extraits ou de constituants provenant de remoulages.

15 Dans le cadre de cette invention, la turboséparation a pour but de modifier les rapport entre les protéines, l'amidon et les fibres insolubles, ainsi que la qualité des protéines et des pentosanes. Le broyage est réalisé de sorte que 60% du remoulage passe à travers un tamis de 80 20 μ . Puis trois fractions sont séparées, comme pour une turboséparation de farine. La fraction fine donne l'extrait ou l'adjuvant qui sera incorporé au produit final. Dans le cadre de l'exemple non limitatif choisi pour cette description, l'extrait ou l'adjuvant constitue la "Crème 25 de blé".

Cette "Crème de blé" représente 45% du poids total des 30 trois fractions, sa granulométrie moyenne est inférieure à 20 μ . La répartition étant la suivante : 25% du volume est constitué de particules inférieures à 10 μ , 60% de particules inférieures à 20 μ , 93% inférieures à 50 μ , 98% inférieures à 80 μ . Ces mesures granulométriques sont

réalisées avec un granulomètre laser du type Mastersize de chez Malvern.

La composition de la "Crème de blé" après turboséparation 5 est la suivante :

Cendres	4,1% (4,1)
Protéines	17% (20,1)
Amidon	41% (24,6)
10 Cellulose	7% (6)
Pentosanes	9% (24,7)
Lipides	4,2% (4,2)

Les références portées entre parenthèses correspondent à la 15 composition d'un remoulage classique avant enrichissement par un procédé de turboséparation. Ces compositions ont été mentionnées dans le tableau 2.

On peut remarquer que les pentosanes et les lipides qui 20 constituent la majeure partie des fibres insolubles, voient leur pourcentage respectif nettement diminué et, par rapport à la matière sèche, leur pourcentage est inférieur à 25% et plus précisément inférieur à 20%, et préférentiellement inférieur à 17%.

25 Par rapport au remoulage classique, la différence apparente la plus visible est d'un côté un taux accru d'amidon et un taux plus bas de pentosanes. En réalité, une modification des rapports entre pentosanes solubles et insolubles d'une 30 part, et entre protéines solubles et insolubles d'autre part, confère au produit des caractéristiques très spécifiques. Le rapport arabinose/xylose des pentosanes est de 0,77 contre 0,66 pour le remoulage ou le son. L'aminogramme est intermédiaire entre celui des protéines

insolubles de l'amande (gluténines + gliadines) et des protéines solubles (albumines+globulines) de la périphérie.

Entre autres, cela permet d'obtenir un aminogramme plus 5. équilibré que celui du blé en abaissant relativement la proportion d'acide glutamique, de glutamine, de proline, au bénéfice de la proportion de lysine, thréonine, valine, arginine, glycine. On pourra se reporter à la figure 1 qui illustre un aminogramme comparatif entre l'extrait choisi 10 comme exemple particulier ("Crème de blé") et la composition classique des protéines d'un grain de blé. Sur cette figure, sont représentés divers histogrammes entre la "Crème de blé", le blé, la farine, les fractions solubles et les fractions insolubles.

15

La granulométrie de la fraction de remoulage de blé, appauvri en fibres insolubles est comprise entre 10 et 40 μ , plus précisément comprise entre 15 et 30 μ et préférentiellement entre 18 et 25 μ .

20

Par ailleurs, l'analyse des vitamines et des sels minéraux donne, indépendamment de tout complément ou des sources de soja ou du lait, pour 100 g de produit sec :

Vit B1 :	2 mg	142 % des AJR (Apport Journalier Recommandé)
Vit B2 :	0,28 mg	17,5 % des AJR
Vit B6 :	0,48 mg	24 % des AJR
Vit PP :	10,1 mg	56 % des AJR
Vit B5 :	2,3 mg	38 % des AJR
Vit B9 :	151 μ g	75,5 % des AJR
Vit E :	42 mg	42 % des AJR

25

Ces apports réels permettront d'atteindre 15 % des AJR dans 100 g de produit fini, dans l'exemple "Crème de blé", uniquement dans le cas de la vitamine E.

L'extrait de blé, issu de la valorisation par le procédé de turboséparation des remoulages, est aussi une source intéressante de sels minéraux très complémentaires des sels minéraux du lait ; entre autre, pour 100 g de l'extrait :

5

Magnésium : 331 mg 110 % des AJR
Phosphore : 1090 mg 125 % des AJR
Fer : 9,6 mg 65 % des AJR

Selon un mode préféré de réalisation d'un produit fini, tel que notamment une "Crème de blé", incorporant l'extrait issu de la valorisation des remoulages, celle-ci comporte 10 donc une fraction turboséparée qui se présente sous la forme d'une poudre très fine, un peu grasse, de couleur beige clair. Elle a des caractéristiques de viscosité 15 originales qui permettent, après dissolution dans l'eau et cuisson, de réaliser un produit onctueux dont la texture est semblable à celle d'une crème dessert. La poudre étant très fine, il y a un risque de grumeaux. Le mélange doit donc être réalisé de manière assez énergique.

Selon un autre mode de réalisation de l'invention, à partir 20 du process meunier tel qu'il est pratiqué, on sélectionne des fractions en provenance de la succession des claqueurs et des convertisseurs. Les travaux analytiques ont montré qu'à partir de réglages suffisamment fins, il est possible 25 de sélectionner des fractions très riches en protéines dites solubles tout en conservant une proportion suffisante de pentosanes, ce qui confère au produit les caractéristiques attendues, tout en modifiant son goût et bien sûr en modifiant ses compositions en nutriments. Ces 30 fractions proviennent directement des différents claqueurs et convertisseurs. A titre d'exemple, une telle fraction répond à la composition suivante :

Protéines :	14,7%
Amidon :	51%
Fibres totales :	16%
5 Lipides :	3,2%

Pour 100 g de produit sec, on trouve :

Vit B1 :	3,9 mg
10 Vit B2 :	0,145 mg
Vit B6 :	0,48 mg
Vit PP :	7,3 mg
Vit B5 :	2,3 mg
Vit B9 :	53 µg
15 Vit E :	3,9 mg

L'analyse sur les sels minéraux, pour 100 g, donne :

Calcium :	56,3 mg
20 Magnésium :	133,5 mg
Fer :	5,2 mg
Phosphore :	447 mg

Ainsi, il est possible de trouver des produits aux
25 caractéristiques légèrement différentes qui entrent bien
dans les descriptifs de la "crème de blé". Il s'agit donc
d'une gamme de produits dont les caractéristiques sont
d'être riches en protéines solubles et riches en fibres
solubles (pentosanes pour la majorité). Selon la fraction
30 choisie, l'amertume et l'astringence sont plus ou moins
fortes, et la coloration peut être plus ou moins claire. La
couleur de la crème de blé est très importante pour les
applications laitières aromatisés à la vanille.

Bien qu'il ne soit nullement nécessaire d'ajouter d'autre ingrédient pour obtenir la texture nécessaire, une formulation adaptée permet d'atteindre au mieux ce que sont les aspects attendus d'une crème dessert :

5

- une texture épaisse sans être farineuse
- une pseudo gélification qui donne à la crème un aspect brillant et lisse
- un masquage léger de l'amertume naturelle qui est celle du blé
- un goût sucré adapté
- une aromatisation ciblée (vanille pour les enfants, café pour les adultes).

15 Cette formulation garde une marge de variation et d'adaptation en fonction du goût du consommateur, des caractéristiques techniques recherchées, et de la volonté de ne pas mettre d'additif d'aucune sorte. On peut définir la formulation pour un litre de produit fini :

20

Crème de blé :	5-12%
Sucre :	7-15% (ou associé à des édulcorants peu caloriques)
Poudre de lait :	8-12%
Arômes naturels :	selon le produit fini (par exemple : chocolat, café, praliné, vanille...)
Eau :	complément à 100 %

Une texture de crème pâtissière peut-être obtenue en modifiant la concentration de la Crème de blé :

Crème de blé :	10-20%
Sucre :	7-12%
Poudre de lait :	8-12%

Arômes naturels : selon le produit fini (par exemple : chocolat, café, praliné, vanille ...) Eau : complément à 100%

Pour un produit à faire chez soi, on peut avantageusement remplacer la poudre de lait et l'eau par du lait, écrémé ou entier. Dans le but de réaliser une crème entièrement 5 végétale, on peut remplacer le lait par du lait de soja, ou mieux, par des extraits de soja.

Les spécificités rhéologiques et gustatives de la crème dessert base blé ont été étudiées. La Crème de blé doit son comportement à l'association entre les protéines solubles (majoritaires) et insolubles d'une part, les pentosanes et lipides d'autre part, et enfin l'amidon. La désactivation d'un seul élément suffit pour que le produit fini ne répondent pas aux exigences rhéologiques. Cela est conforme à la structure d'une crème dessert industrielle fabriquée à partir d'ingrédients spécifiques.

La Crème de blé crée par la combinaison entre protéines solubles, pentosanes et lipides, un réseau biochimique transitoire qui apporte les propriétés suspensoïdes et thixotropes recherchées dans la gomme xanthane. L'association avec les protéines laitières est synergique. Cela apporte une viscosité à froid dès la mise en suspension du produit dans l'eau. Puis, après la cuisson, la gélatinisation de l'amidon ajoute une consistance épaisse supérieure.

En variante, l'extrait incorporé au produit fini - dans l'exemple, l'extrait est en fait de la Crème de blé - peut 30 l'être en partie et n'apporter alors au produit fini qu'une partie des propriétés rhéologiques. Dans ce cas, il est

utilisé en complément des produits gélifiants traditionnels, et ce dans une proportion comprise entre 1 et 10% du poids total du produit fini.

5 Selon encore une autre variante, il peut être envisageable de réaliser une Crème de blé biologique.

La Crème de blé peut être associée de manière plus précise avec des extraits de protéines laitières et des extraits de 10 protéines de soja, et dans certains cas avec les matières grasses végétales, afin d'accroître encore la synergie entre les différents composants, et réaliser un produit encore plus onctueux.

15 Il est parfaitement possible de réaliser une crème pâtissière à base de Crème de blé.

La Crème de blé a donc des caractéristiques épaississantes dépendantes des possibilités d'interaction chimique 20 (liaisons hydrogènes, liaisons hydrophobes) qu'apportent les protéines solubles du blé. Ceci suppose donc une concentration suffisante en matière sèche et des combinaisons entre composés hydrophiles et hydrophobes, apportées par des protéines amphotères.

25 Les autres applications de la Crème de blé sont donc d'abord dans les sauces, les liants, qui associent la solubilisation dans l'eau à celle dans l'huile et permettent la stabilisation des émulsions. La Crème de blé 30 peut être aussi incorporée dans des fourrages.

Dans des applications non alimentaires, l'extrait issu de la valorisation par un procédé de turboséparation des remoulages, ou obtenu par le ciblage de fractions

spécifiques au sortir des claqueurs ou des convertisseurs notamment de blé, peut être utilisé en tant que substituant à des polymères biodégradables (enrobage, pelliculage de semences, microencapsulation de phytosanitaire...) et plus 5 généralement toutes les applications qui requièrent un agent de texturation en formulation chimique. Dans des spécialités relevant de la chimie, l'extrait incorporé au produit fini joue un rôle d'épaississant et de stabilisant.

10 L'invention telle que décrite précédemment offre de multiples avantages car l'extrait ainsi obtenu possède des caractéristiques originales qui permettent de réaliser, par exemple une crème dessert, dans des conditions techniques très simplifiées, sans ajout d'additifs. Une association 15 avec les arômes classiques des crèmes dessert (vanille, chocolat, café) est parfaitement possible.

Il s'agit d'un produit entièrement naturel issu d'une agriculture respectueuse de l'homme et de son 20 environnement. Aucune extraction chimique n'a été mise en œuvre. L'ingrédient texturant, à pure base blé, peut être soumis à des procédés de traçabilité. Le fait qu'un seul produit confère à la crème dessert l'ensemble des propriétés rhéologiques permet au producteur d'abaisser ses 25 coûts de matières premières et de contrôle qualité. Le produit peut être garanti par un seul fournisseur. Il s'agit donc d'un produit améliorant la sécurité alimentaire.

30 La fabrication du produit fini ne demande aucun équipement nouveau et peut donc s'adapter aux process industriels existants. La gestion des stocks et l'organisation de la production est simplifiée.

Cette association d'un produit issu du blé avec du lait, lui confère des qualités nutritionnelles intéressantes, en particulier la complémentation des protéines, celle des sels minéraux (fer dans le blé, calcium dans le lait), et 5 celle de fibres solubles et insolubles. En outre, la Crème de blé contient de nombreuses vitamines, dont la vitamine E. Cette crème dessert a donc une valeur nutritionnelle tout à fait remarquable.

10 Le contenu en fibres de cet extrait lui confère des qualités diététiques importantes. Les produits industriels ne sont généralement pas assez riches en fibres, et cet extrait de blé contient environ 12 % de fibres. De plus ce produit est riche en protéines végétales (environ 17%), 15 lesquelles complémentent celles du lait. La valeur nutritionnelle du produit est donc bien meilleure que celle d'une crème dessert classique.

L'une des difficultés d'obtention de produits industriels 20 avec le label AB, provient du nombre d'ingrédients. A partir du moment où ce nombre est réduit, la fabrication d'un produit biologique devient imaginable, quoique coûteuse. En l'occurrence, dans ce cas, il convient seulement d'avoir du lait "biologique", du sucre 25 "biologique", et de l'extrait de blé "biologique". Dans la mesure où 5% des ingrédients peuvent ne pas être issus de l'agriculture "biologique", l'extrait obtenu peut être utilisé pour un produit "biologique", sans être "biologique" lui-même à condition de ne pas dépasser 5% du 30 poids du produit fini.

L'invention vise également un extrait de blé, en provenance d'une fraction ciblée au sortir des claqueurs ou des convertisseurs contenant au moins 12% de fibres totales et

13% de protéines et capable d'apporter les propriétés de viscosité et d'épaisseur qui permettent de fabriquer des applications en boisson épaissie, crème dessert, crème pâtissière, sauces et liants, selon une concentration 5 comprise entre 3 et 9%.

Il demeure bien entendu que la présente invention n'est pas limitée aux exemples de réalisation décrits et représentés ci-dessus, mais qu'elle englobe toutes les variantes. 10 Particulièrement, l'extrait de blé peut être remplacé par un extrait provenant d'une autre espèce céréalière.

REVENDICATIONS

1 - Produit alimentaire ou non alimentaire, caractérisé en ce qu'il comporte un extrait spécifique de blé, issu des 5 constituants périphériques du grain de blé et des parois ou membranes des cellules de l'albumen, conférant des propriétés rhéologiques, filmogènes et émulsifiantes, ces propriétés permettant de stabiliser des compositions plus ou moins complexes.

10 2 - Produit alimentaire selon la revendication 1, caractérisé en ce qu'il comporte au moins un arôme naturel permettant de réaliser une composition alimentaire naturellement aromatisée.

15 3 - Produit alimentaire selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce qu'il comporte un extrait spécifique de blé, riche en fibres et plus particulièrement en cellulose et pentosanes, et en protéines solubles 20 (albumines, globulines), afin de permettre la fabrication de tout produit épaissi, plus ou moins gélifié, tel que crème dessert, crème pâtissière, fourrages, et ce, comme coeur de formule texturante.

25 4 - Produit alimentaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 3, caractérisé en ce qu'il comporte un extrait spécifique de blé, associé à d'autres agents texturants complémentaires.

30 5 - Extrait spécifique de blé utilisé dans le produit alimentaire selon l'une quelconque des revendications 1 à 4, caractérisé en ce qu'il s'agit d'une fraction de remoulage de blé, issue de claqueur ou de convertisseur, et soumise à une fractionnement supplémentaire selon des

méthodes physiques dont la composition en composants de base (protéines, lipides, cellulose, pentosanes, amidon) ont été modifiés par rapport au remoulage d'origine.

5 6 - Extrait spécifique de blé selon la revendication 5, caractérisé en ce qu'il comporte des fibres insolubles dont les proportions représentent moins de 20% de la matière sèche.

10 7 - Extrait spécifique de blé selon la revendication 6, caractérisée en ce que les fibres insolubles représentent moins de 17 % de la matière sèche.

15 8 - Crème dessert ou crème pâtissière, ainsi que tout fourrage à base de crème laitière, dont la texture vient en partie ou totalité d'un extrait de blé obtenu selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

20 9 - Crème dessert ou crème pâtissière, ainsi que tout fourrage à base de crème laitière, dont l'arôme vient en partie ou totalité d'un extrait de blé obtenu selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

25 10 - Crème dessert ou crème pâtissière selon l'une quelconque des revendications 8 ou 9, caractérisée en ce qu'elle comporte un extrait de blé qui représente entre 5% et 20% du poids total du produit fini.

30 11 - Crème selon la revendication 10, caractérisé en ce que l'extrait de blé représente entre 7% et 18% du poids total du produit fini.

12 - Crème dessert ou crème pâtissière selon l'une quelconque des revendications 5 à 7, caractérisée en ce

qu'elle contient un ensemble de produits texturants et arômatisants, et dans lesquelles une part des caractéristiques provient de l'extrait de blé utilisé dans des concentrations comprise entre 1% et 8% du poids total 5 du produit fini.

13 - Crème dessert ou crème pâtissière contenant de l'amidon qui provient d'un extrait de blé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

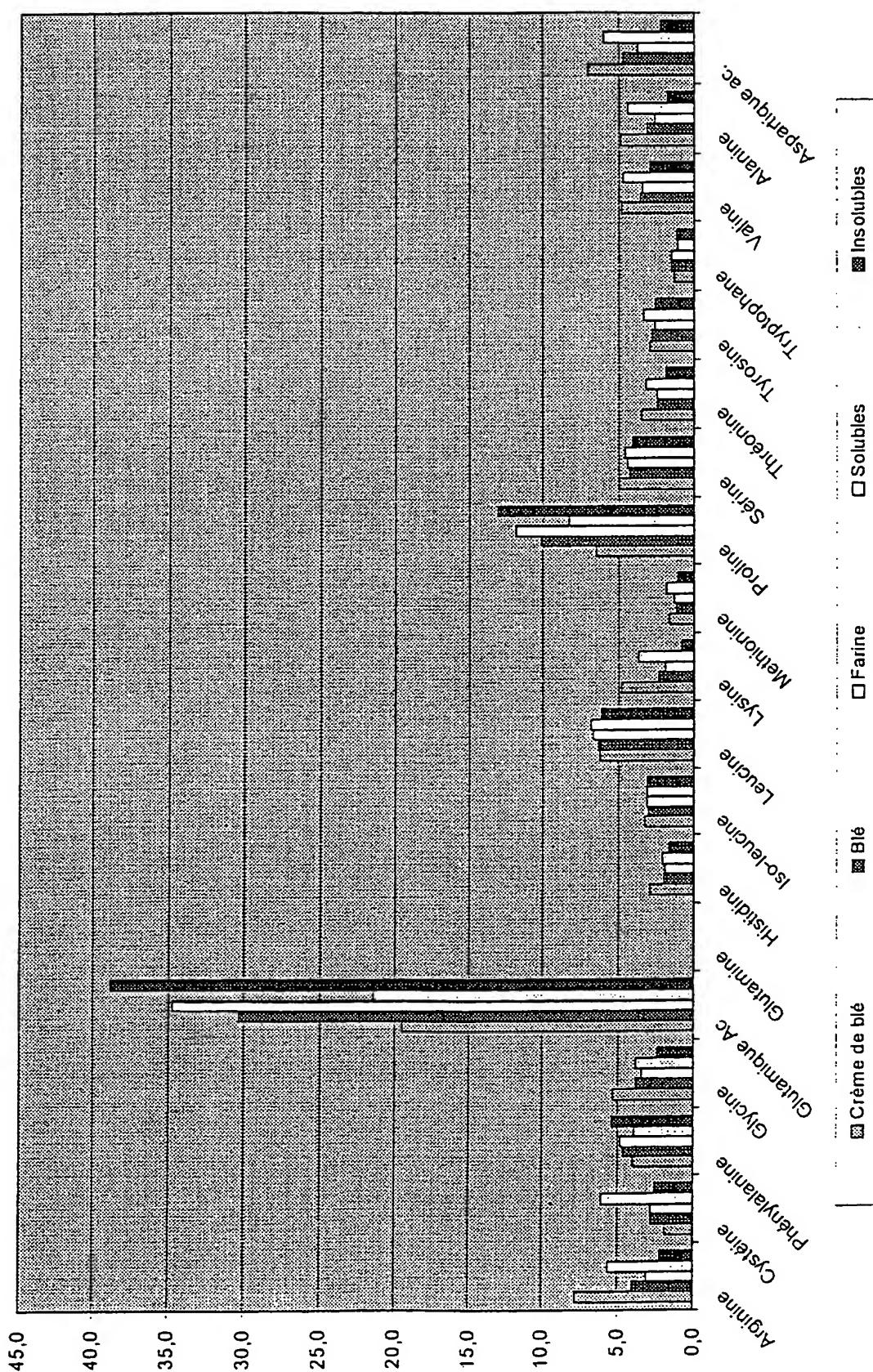
10

14 - Crème dessert ou crème pâtissière contenant des pentosanes qui proviennent d'un extrait de blé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

15 15 - Crème dessert ou crème pâtissière contenant des protéines de blé qui proviennent d'un extrait de blé selon l'une quelconque des revendications 5 à 7.

16 - Extrait de remoulage, obtenu selon l'une quelconque 20 des revendications 5 à 7, caractérisé en ce qu'il apporte de la viscosité à froid, des qualités suspensoïdes, et thixotropie, de manière à développer des applications en crème dessert, crème pâtissière, sauces et liants.

25 17 - Extrait de blé, en provenance d'une fraction ciblée au sortir des claqueurs ou des convertisseurs contenant au moins 12% de fibres totales et 13% de protéines et capable d'apporter les propriétés de viscosité et d'épaisseur qui permettent de fabriquer des applications en boisson 30 épaissie, crème dessert ; crème pâtissière, sauces et liants, selon une concentration comprise entre 3 et 9%.



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Inten. .nal Application No

PCT/FR 01/00545

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 A23L1/10 A23K1/00 A23L1/16 A21D13/00 A23C9/00
A23G3/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 A23L A23K A21D A23G A23C B02C

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	GB 2 013 077 A (REALDYME) 8 August 1979 (1979-08-08) -----	
A	EP 0 609 169 A (NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 3 August 1994 (1994-08-03) -----	
A	US 4 171 384 A (CHWALEK VINCENT P.; ET AL) 16 October 1979 (1979-10-16) -----	

Further documents are listed in the continuation of box C.

Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *C* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

24 April 2001

Date of mailing of the international search report

03/05/2001

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Alvarez Alvarez, C

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Inten. ~~onal~~ Application No

PCT/FR 01/00545

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)		Publication date
GB 2013077	A 08-08-1979	FR	2413936 A	03-08-1979
		FR	2433910 A	21-03-1980
		BE	873181 A	29-06-1979
		CH	629683 A	14-05-1982
		DE	2900561 A	19-07-1979
		ES	476605 A	16-01-1980
		IT	1112005 B	13-01-1986
		NL	7900123 A	12-07-1979
		DK	256779 A	23-02-1980
		SE	7905404 A	23-02-1980
EP 609169	A 03-08-1994	US	5334407 A	02-08-1994
		CA	2114179 A	27-07-1994
		US	5427809 A	27-06-1995
US 4171384	A 16-10-1979	AU	522202 B	20-05-1982
		AU	4616379 A	15-11-1979
		BE	876125 A	03-09-1979
		CA	1117806 A	09-02-1982
		IN	149685 A	13-03-1982
		JP	1401795 C	28-09-1987
		JP	55009795 A	23-01-1980
		JP	62007814 B	19-02-1987
		KR	8300556 A	12-03-1983
		MX	5612 E	08-11-1983

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Dema. Internationale No
PCT/FR 01/00545

<p>A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE</p> <p>CIB 7 A23L1/10 A23K1/00 A23L1/16 A21D13/00 A23C9/00 A23G3/00</p>																	
<p>Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB</p>																	
<p>B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE</p> <p>Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)</p> <p>CIB 7 A23L A23K A21D A23G A23C B02C</p>																	
<p>Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche</p>																	
<p>Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)</p>																	
<p>C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Catégorie *</th> <th>Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents</th> <th>no. des revendications visées</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>A</td> <td>GB 2 013 077 A (REALDYME) 8 août 1979 (1979-08-08) ---</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>EP 0 609 169 A (NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 3 août 1994 (1994-08-03) ---</td> <td></td> </tr> <tr> <td>A</td> <td>US 4 171 384 A (CHWALEK VINCENT P.; ET AL) 16 octobre 1979 (1979-10-16) ---</td> <td></td> </tr> </tbody> </table>						Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées	A	GB 2 013 077 A (REALDYME) 8 août 1979 (1979-08-08) ---		A	EP 0 609 169 A (NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 3 août 1994 (1994-08-03) ---		A	US 4 171 384 A (CHWALEK VINCENT P.; ET AL) 16 octobre 1979 (1979-10-16) ---	
Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées															
A	GB 2 013 077 A (REALDYME) 8 août 1979 (1979-08-08) ---																
A	EP 0 609 169 A (NORTH DAKOTA STATE UNIVERSITY RESEARCH FOUNDATION) 3 août 1994 (1994-08-03) ---																
A	US 4 171 384 A (CHWALEK VINCENT P.; ET AL) 16 octobre 1979 (1979-10-16) ---																
<p><input type="checkbox"/> Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents</p>			<p><input checked="" type="checkbox"/> Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe</p>														
<p>* Catégories spéciales de documents cités:</p> <p>'A* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent</p> <p>'E* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date</p> <p>'L* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)</p> <p>'O* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens</p> <p>'P* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée</p> <p>'T* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention</p> <p>'X* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément</p> <p>'Y* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier</p> <p>'&* document qui fait partie de la même famille de brevets</p>																	
<p>Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée</p> <p>24 avril 2001</p>			<p>Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale</p> <p>03/05/2001</p>														
<p>Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale</p> <p>Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2 NL - 2280 HV Rijswijk Tél. (+31-70) 340-2040, Tél. 31 651 epo nl, Fax: (+31-70) 340-3016</p>			<p>Fonctionnaire autorisé</p> <p>Alvarez Alvarez, C</p>														

RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Renseignements relatifs aux membres de familles de brevets

Demande Internationale No

PCT/FR 01/00545

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)		Date de publication
GB 2013077	A	08-08-1979	FR	2413936 A	03-08-1979
			FR	2433910 A	21-03-1980
			BE	873181 A	29-06-1979
			CH	629683 A	14-05-1982
			DE	2900561 A	19-07-1979
			ES	476605 A	16-01-1980
			IT	1112005 B	13-01-1986
			NL	7900123 A	12-07-1979
			DK	256779 A	23-02-1980
			SE	7905404 A	23-02-1980
EP 609169	A	03-08-1994	US	5334407 A	02-08-1994
			CA	2114179 A	27-07-1994
			US	5427809 A	27-06-1995
US 4171384	A	16-10-1979	AU	522202 B	20-05-1982
			AU	4616379 A	15-11-1979
			BE	876125 A	03-09-1979
			CA	1117806 A	09-02-1982
			IN	149685 A	13-03-1982
			JP	1401795 C	28-09-1987
			JP	55009795 A	23-01-1980
			JP	62007814 B	19-02-1987
			KR	8300556 A	12-03-1983
			MX	5612 E	08-11-1983